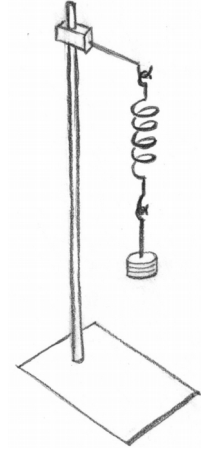


# 2ª PRÁCTICA

## DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE ELÁSTICA DE UN RESORTE. ESTUDIO DINÁMICO.

- OBJETIVO:** - Determinar la constante de un resorte utilizando el método dinámico.  
 - Comprobar que el período de oscilación varía con la masa oscilante y no depende de la amplitud del movimiento.
- MATERIAL:** - Soporte, nuez, pinza, resorte, portapesas, varias masas, balanza y cronómetro.
- MONTAJE:** - Colgar el resorte del soporte. Después colgar las diferentes masas.



### INTRODUCCIÓN TEÓRICA:

Cuando una masa colgada de un resorte, oscila sobre su posición de equilibrio, realiza un Movimiento Armónico Simple (MAS). La constante elástica del resorte está relacionada con la pulsación ( $\omega$ ) del movimiento oscilatorio pudiéndose demostrar que  $k = m\omega^2$ , o en función del período,  $k = 4\pi^2 m/T^2$ .

Esta última relación puede también expresarse como  $T^2 = \frac{4\pi^2}{k} m$  observándose que el cuadrado del período de oscilación aumenta de forma directamente proporcional con la masa que oscila y no depende de la Amplitud del movimiento.

Así mismo podemos deducir la expresión general del período de oscilación:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

### REALIZACIÓN:

- Cuelga de un resorte una masa conocida (masa+portapesas). Tira del resorte ligeramente hacia abajo dejándolo oscilar libremente. Mide el tiempo que tardan 10 oscilaciones y calcula el Período T del movimiento (tiempo de una oscilación).
- Repite el proceso para todas las masas.
- Una vez anotados todos los datos experimentales, completa el cuadro de datos y calcula la constante elástica  $k_1, k_2, \dots, k_n$ , de cada una de las medidas (mantén al menos cinco cifras significativas hasta que calcules el error).
- Calcula la constante elástica del resorte como la media de las constantes obtenidas.
- Calcula el error estadístico (media de las desviaciones).
- Escribe el valor de la constante elástica con su error (expresado con una sola cifra significativa).

### DATOS EXPERIMENTALES Y CÁLCULO DE LA CONSTANTE ELÁSTICA:

Nº	masa (kg)	Período T (s)	T <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )	k = $\frac{4\pi^2}{T^2} m$ (N/m)	Error estadístico Desviaciones  k <sub>i</sub> -k <sub>m</sub>	CONSTANTE k ± Δk (N)
1				k <sub>1</sub> =		
2				k <sub>2</sub> =		
3				k <sub>3</sub> =		
4				k <sub>4</sub> =		
				$\bar{k}$ =	Δk =	

### CÁLCULO DEL ERROR:

El error de una magnitud es el mayor, entre el error estadístico y el error de la medida. En esta práctica sólo calcularemos el primero.

1) Error estadístico (error accidental): Por simplicidad puede tomarse como error la media de las desviaciones:

$$\Delta k = \frac{\sum |k_i - \bar{k}|}{n}$$

2) Error de la medida (error del aparato):

El error de cualquier medida directa es el error del aparato de medida.

El error de las medidas indirectas, que se calculan utilizando fórmulas, se determina teniendo en cuenta que "el error relativo de la magnitud es la suma de los errores relativos de cada medida directa multiplicada por los coeficientes a los que están elevados en la fórmula.

En nuestro caso como:  $k = \frac{4\pi^2}{T^2} m$  podemos decir que:  $\frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta m}{m} + 2 \frac{\Delta T}{T}$  y despejando podemos calcular el error de la medida, Δk.

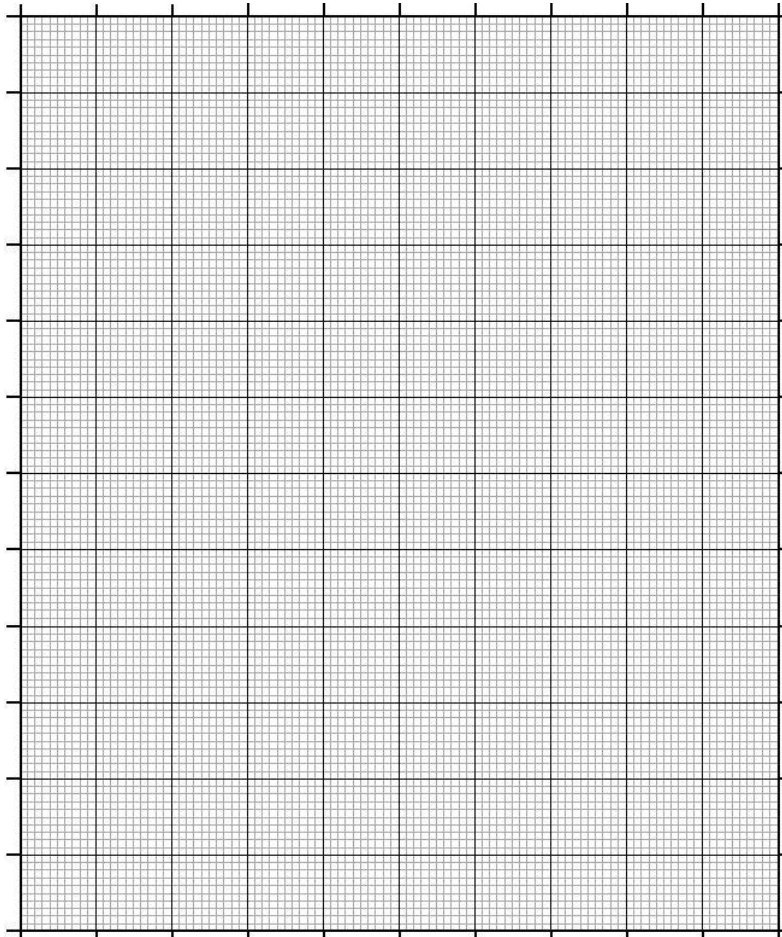
## REPRESENTACIÓN GRÁFICA:

Otra forma de calcular la constante elástica es obtener su valor a partir de una representación gráfica.

La relación que existe entre el período de oscilación de un objeto colgado de un muelle y la masa oscilante no es directamente proporcional, por lo que si hiciéramos la representación gráfica obtendríamos una línea curva.

Teniendo en cuenta que la relación es  $T^2 = \frac{4\pi^2}{k}m$  los cuadrados del período son directamente proporcionales a las masas.

Si representamos los valores de  $T^2$  en el eje Y (ordenadas) y los valores de  $m$  en el eje X (abscisas), la representación gráfica debe ser una línea recta de fórmula general  $Y=mX+b$ , cuya pendiente (m) será  $pendiente = \frac{4\pi^2}{k}$  y cuya ordenada en el origen (b) será nula.



Anota los datos obtenidos previamente y haz la gráfica de  $T^2$  frente a  $m$  con los datos en unidades S.I.

	Eje X	Eje Y
Nº	Masa (kg)	$T^2$ (s <sup>2</sup> )
1		
2		
3		
4		
	$\Delta X = m_4 - m_1$	$\Delta Y = T_4^2 - T_1^2$

Calcula la pendiente dividiendo  $\Delta Y / \Delta X$  con los datos en unidades S.I.

$$pendiente = \frac{\Delta Y}{\Delta X} =$$

Y teniendo en cuenta que  $pendiente = \frac{4\pi^2}{k}$  podemos calcular el valor de  $k$ .

$$k = \frac{4\pi^2}{pendiente} =$$

Nota: Para ser más exactos podríamos haber calculado la pendiente y la ordenada en el origen ajustando la recta por mínimos cuadrados.